

MINUMAN *JELLY* CINCAU DAPAT MENURUNKAN KADAR MALONDIALDEHID PLASMA PADA PRIA DEWASA PEROKOK

(Grass jelly drink can reduce plasma malondialdehyde level in male smokers)

Indah Purnamasari¹, Leily Amalia^{1*}

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

The general objective of this study was to analyze the effect of intervention of the grass jelly on level of MDA (malondialdehyde) in adult male smokers. The design of this study was a quasi experiment with pre-post test with control. The subjects were divided into four groups, consisted of 1) control (K); that was not given any food intervention; 2) P1 that was given food intervention for 14 days; 3) P2 that was given food intervention for 21 days; and 4) P3 that was given food intervention for 28 days. Subjects were requested to consume grass jelly drink everyday as much as 200 g/d. All subjects had high level of MDA at pre-intervention. The result of this study shows that MDA levels of subjects at post-intervention in the treatment groups decreased significantly ($p < 0.05$). The highest decrease was occurred on P3 (49.82%). Hence, the intervention of grass jelly drink as much as 1 portion (200 g) could reduce MDA level of plasma; and the longer the intervention, the higher the reduction.

Keywords: antioxidant, grass jelly drink, MDA

ABSTRAK

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis pengaruh intervensi *jelly* cincau terhadap kadar MDA (malondialdehid) pada pria perokok dewasa. Desain penelitian ini menggunakan kuasi eksperimental dengan *pre-post test with control*. Subjek dibagi menjadi empat kelompok yang terdiri atas 1) kontrol (K) yang tidak diberikan pangan intervensi apapun; 2) P1 yang diberikan pangan intervensi selama 14 hari; 3) P2 yang diberikan pangan intervensi selama 21 hari; dan 4) P3 yang diberikan pangan intervensi selama 28 hari. Subjek diminta untuk mengonsumsi *jelly* cincau setiap hari sebanyak 200 g per hari. Sebelum intervensi, seluruh subjek memiliki kadar MDA di atas normal. Setelah intervensi, kadar MDA subjek pada kelompok perlakuan menurun secara nyata ($p < 0,05$). Penurunan tertinggi terjadi pada P3 (49,82%). Pemberian *jelly* cincau 1 porsi per hari dapat menurunkan kadar MDA plasma, dengan penurunan yang semakin besar dengan semakin lama intervensi.

Kata kunci: antioksidan, *jelly* cincau, MDA

PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu faktor risiko penting terhadap kejadian penyakit jantung koroner di samping hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, dan obesitas. Perokok berusia kurang dari 45 tahun memiliki risiko 2,83 kali lebih besar terkena penyakit jantung koroner dibandingkan dengan bukan perokok (Tsani 2013). Selain itu, asap rokok merupakan salah satu faktor eksogen penyebab terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh (Fitria *et al.* 2013). Paparan radikal bebas akan merusak pembuluh darah dan menyebabkan penyakit jantung koroner (Lingga 2012).

Tingginya kadar radikal bebas dalam tubuh di antaranya ditunjukkan dengan tingginya kadar malondialdehid (MDA) dalam plasma (Zakaria *et al.* 2000). Menurut Conti *et al.* (1991), MDA merupakan produk oksidasi asam lemak tidak jenuh oleh radikal bebas. MDA juga merupakan metabolit komponen sel yang dihasilkan oleh radikal bebas. Konsentrasi MDA yang tinggi menunjukkan adanya proses oksidasi dalam membran sel. Semakin tinggi kadar MDA menunjukkan semakin tinggi stres oksidatif yang terjadi dalam sel-sel tubuh (Valko 2006). Sebaliknya, tingginya status antioksidan umumnya diikuti dengan rendahnya kadar MDA (Zakaria *et al.* 2003).

*Korespondensi: Telp: +628119487884, Surel: leilyamalia@yahoo.com

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa cincau mengandung antioksidan yang dapat menurunkan peroksidasi lemak akibat radikal bebas dalam tubuh. Penelitian Yeh *et al.* (2009) menunjukkan bahwa cincau mengandung bio-aktif antioksidan yang dapat menurunkan jumlah radikal bebas. Penelitian Katrin *et al.* (2012) menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terdapat pada daun cincau hijau adalah flavonoid dan alkaloid. Penelitian Li *et al.* (2010) menunjukkan bahwa makanan yang mengandung polifenol dapat secara signifikan menurunkan konsentrasi malondialdehid darah. Penelitian intervensi oleh Makaryani *et al.* (2014) pada remaja di Bogor menunjukkan bahwa intervensi minuman cincau yang dijual di pasaran, yaitu cincau dengan penambahan gula dan santan, selama 21 hari terbukti dapat menurunkan kadar MDA lebih kuat daripada intervensi teh, pepaya, dan tomat.

Pengolahan cincau masih terbatas pada produk berbentuk minuman yang sifatnya tidak awet. Dalam penelitian ini diujicobakan pengolahan cincau dalam bentuk *jelly* cincau dengan harapan dapat memberikan manfaat yang lebih besar karena memiliki daya simpan yang lebih lama.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh intervensi *jelly* cincau terhadap kadar MDA pada subjek pria perokok dewasa. Tujuan khusus penelitian ini meliputi 1) mengidentifikasi karakteristik subjek; 2) menganalisis konsumsi pangan sehari dan konsumsi pangan sumber antioksidan subjek; dan 3) menganalisis pengaruh intervensi *jelly* cincau terhadap kadar MDA subjek.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental dengan *pre-post test with control*. Pemberian pangan intervensi dilakukan di lingkungan kampus Institut Pertanian Bogor. Analisis kadar MDA plasma dilakukan di Laboratorium Biokimia Departemen Gizi Masyarakat, FEMA, IPB. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2014.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Perlakuan pada penelitian ini merupakan variasi lama pemberian *jelly* cincau. Subjek dibagi ke dalam empat kelompok, yaitu kontrol (K), intervensi 14 hari (P1), intervensi 21 hari (P2), dan intervensi 28 hari (P3). Penentuan jumlah ulangan yang digunakan untuk mengukur peubah respons dilakukan melalui pendekatan dengan menggunakan rumus berikut (Walpole 1995).

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

n = jumlah ulangan

Z α = 1,96 (α =5%)

Z β = 1,32 (β =5%)

σ^2 = ragam kadar MDA plasma adalah 0,252 (berdasarkan Makaryani *et al.* 2014)

δ^2 = perkiraan penurunan kadar MDA plasma dari pemberian *jelly* cincau adalah 0,78 (berdasarkan Makaryani *et al.* 2014)

Berdasarkan rumus tersebut diperoleh jumlah ulangan (n) untuk setiap kelompok perlakuan sebanyak 2,2 orang (dibulatkan menjadi 3). Penelitian ini melibatkan empat kelompok sehingga subjek yang dibutuhkan adalah 12 subjek. Penetapan 12 subjek dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan skrining terhadap 30 calon subjek yang memiliki kriteria inklusi, yaitu 1) laki-laki; 2) berusia 19-35 tahun; 3) memiliki IMT normal, yaitu 18,5-25 kg/m²; 4) terbiasa merokok minimal 1 tahun; 5) bersedia mengonsumsi *jelly* cincau; 6) tidak sedang menjalani pengobatan dari dokter; dan 7) bersedia mengisi *informed consent* serta berpartisipasi dalam penelitian.

Bahan dan alat

Bahan untuk pembuatan *jelly* cincau adalah daun cincau, air, sukralosa, garam, karagenan, dan kalium sitrat. Sampel darah diambil saat sebelum (*pre*) intervensi dan setelah (*post*) intervensi. Bahan kimia yang digunakan adalah larutan asam trikloroasetat (TCA) 20%, larutan asam tiobarbiturat (TBA) 0,67%, larutan standar tetraetoksipropil, HCl 1 N, dan air bebas ion.

Alat yang diperlukan untuk pengambilan darah adalah spuit, jarum suntik ukuran 22G, plester, *alcohol swab*, dan tabung EDTA 5 ml. Alat untuk analisis MDA adalah tabung reaksi ukuran 5 ml, labu ukur, gelas piala, pipet mikro, sentrifuse, vorteks, penangas air, dan spektrofotometer.

Jenis dan cara pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer. Data primer terdiri atas karakteristik subjek (usia, pekerjaan, lama merokok, dan banyak merokok sehari), kebiasaan konsumsi pangan sumber antioksidan, konsumsi pangan sehari, kadar MDA sebelum dan setelah intervensi. Pengumpulan data karakteristik subjek, kebiasaan konsumsi pangan antioksidan, dan konsumsi pangan sehari dengan wawancara langsung menggunakan kuesioner. Data konsumsi pangan sehari

diambil dengan teknik wawancara oleh peneliti menggunakan metode *food recall* 1x24 jam sebanyak tiga kali.

Data kebiasaan konsumsi pangan sumber antioksidan dikumpulkan menggunakan metode FFQ (*Food Frequency Questionnaire*). Menurut Carlsen *et al.* (2010), pangan sumber antioksidan dibedakan menjadi pangan kaya antioksidan dan makanan yang mengandung antioksidan sedang. Pangan kaya antioksidan terdiri atas sayur-sayuran, buah-buahan, serta minuman lainnya sedangkan pangan yang mengandung antioksidan sedang yaitu pangan hewani.

Tahapan penelitian

Tahap persiapan. Produk *jelly* cincau yang diintervensi dibuat berdasarkan formulasi penambahan karagenan dan diujicobakan secara organoleptik pada 38 panelis. Pembuatan cincau *jelly drink* diawali dengan menyiapkan daun cincau dan air dengan perbandingan 1:10. Setelah itu daun cincau dicuci bersih dan direndam air panas selama ± 1 menit; selanjutnya diremas-remas sampai hancur, kemudian disaring. Tahapan tersebut bertujuan untuk mendapatkan ekstrak cincau tanpa residu. Ekstrak kemudian ditambahkan 0,3% karagenan, 13% sukralosa, 0,7% garam, 0,15% kalium sitrat dan 0,4% perisa buah. Larutan cincau dituangkan ke dalam gelas ukuran 200 ml, lalu didiamkan hingga membentuk *jelly*. Berdasarkan analisis proksimat, *jelly* cincau mengandung 98,54% air, 0,13% protein, 0,10% lemak dan 0,95% karbohidrat (bb). Produk *jelly* cincau dapat dikatakan rendah kalori dan bebas lemak (Khoiriyah & Amalia 2014).

Sebelum intervensi, *ethical clearance* diajukan ke Komisi Etik Penelitian Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dan mendapat persetujuan dengan No. 105/EC/FKM/2014. Selain itu, setiap subjek diminta persetujuannya untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian.

Tahap intervensi. Pangan intervensi diberikan setiap dua atau tiga hari sekali, tetapi subjek diminta untuk mengonsumsi *jelly* cincau setiap hari sebanyak 200 g. Pangan intervensi diberikan kepada subjek di Kantin Gizi dan di sekitar kampus IPB. Kepatuhan mengonsumsi pangan intervensi subjek dipantau oleh peneliti dengan menggunakan formulir kepatuhan.

Tahap pengambilan sampel darah. Pengambilan darah dilakukan dua kali, yaitu saat sebelum (*pre*) dan setelah (*post*) intervensi. Pengambilan darah pre-intervensi dilakukan satu hari

sebelum intervensi, sementara pengambilan darah *post*-intervensi dilakukan hari ke-14, 21, dan 28. Pengambilan darah subjek dilakukan oleh tenaga medis yang berpengalaman, sebanyak 7 cc dari pembuluh intravena subkutan tangan subjek menggunakan spuit ukuran 10 cc dan jarum 22G.

Darah kemudian dimasukkan ke dalam tabung EDTA. Darah disentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Cairan plasma darah yang telah terpisah dari bagian padat darah segera dipindahkan ke tabung vial kosong untuk analisis MDA.

Analisis kadar MDA. Data kadar MDA plasma sampel diukur sebelum dan setelah intervensi. Penetapan MDA dengan metode uji asam tiobarbiturat (TBA) diukur dengan spektrofotometer panjang gelombang 532 nm. Hasilnya dihitung menggunakan rumus kadar MDA dengan satuan $\mu\text{mol/L}$.

Pengolahan dan analisis data

Berdasarkan banyaknya rokok yang dihisap sehari, tipe perokok dikelompokkan sebagai perokok ringan (menghisap 1-4 batang rokok/hari), perokok sedang (menghisap 5-14 batang rokok/hari), dan perokok berat (menghisap lebih dari 15 batang/hari) (Komalasari 2000). Lama menghisap rokok diklasifikasikan sebagai kurang dari 10 tahun dan lebih dari 10 tahun (Bustan 2000).

Data konsumsi pangan diolah untuk mendapatkan data asupan energi, protein, kalsium, zat besi, vitamin A, dan vitamin C dengan menggunakan Daftar Kelompok Bahan Makanan (DKBM) dan program *Microsoft Excel 2013*. Kebutuhan zat gizi ditentukan berdasarkan Angka Kecukupan Zat Gizi (AKG 2013) menggunakan konversi berat badan aktual dengan berat badan standar untuk menentukan kebutuhan zat gizi makro (energi, protein, lemak, dan karbohidrat). Kebutuhan zat gizi mikro ditentukan berdasarkan AKG sesuai dengan umur dan jenis kelamin.

Tingkat kecukupan energi dan protein dikategorikan sebagai (1) defisit ($<90\%$ AKG); (2) cukup ($90-119\%$ AKG); dan (3) lebih ($\geq 120\%$ AKG) (Depkes 1996). Tingkat kecukupan vitamin dan mineral dikategorikan sebagai (1) kurang $<65\%$ dan (2) cukup $\geq 65\%$ (Gibson 2005). Data frekuensi konsumsi pangan sumber antioksidan setiap golongan pangan dikonversikan ke dalam satuan kali/hari. Penggolongan kadar MDA ditetapkan berdasarkan Wasowicz *et al.* (1993) yang menyatakan bahwa kadar MDA orang dewasa sehat adalah kurang dari $1,01 \mu\text{mol/L}$.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan statistik inferensia. Analisis deskriptif dilakukan pada data karakteristik subjek (pekerjaan subjek). Analisis statistik inferensia dilakukan terhadap data karakteristik (usia, banyak dan lama merokok), kebiasaan konsumsi pangan sumber antioksidan, konsumsi pangan sehari, tingkat kepatuhan subjek, asupan dan tingkat kecukupan gizi subjek selama intervensi, serta kadar MDA darah subjek. Analisis statistik inferensia menggunakan beberapa uji antara lain uji *paired-samples t-test*, *one-way analysis of variance* (Anova) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan jika terdapat perbedaan signifikan. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel 2007* dan *SPSS 16.0 for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek

Sebagian besar subjek merupakan mahasiswa IPB (75%) dan selainnya adalah tenaga kependidikan IPB. Sebagian besar subjek berusia 19 tahun (41,6%) dengan rata-rata usia $20 \pm 3,3$ tahun. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada usia antar kelompok subjek ($p > 0,05$). Rata-rata banyaknya rokok yang dihisap subjek adalah $11,8 \pm 4,4$ batang sehari dan tergolong dalam perokok sedang. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada banyaknya rokok yang dihisap sehari antar kelompok ($p > 0,05$). Rata-rata lama merokok subjek adalah $6,1 \pm 2,1$ tahun. Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada lama merokok antar kelompok ($p > 0,05$).

Konsumsi pangan antioksidan

Kelompok pangan sumber antioksidan yang paling sering dikonsumsi subjek pada masing-masing kelompok adalah kelompok minuman dan lainnya. Adapun kelompok pangan yang paling jarang dikonsumsi pada masing-masing kelompok subjek adalah sayuran (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata frekuensi konsumsi pangan antioksidan subjek antar kelompok

Kelompok	Rata-rata frekuensi (kali/hari)				
	K	P1	P2	P3	Total
Sayur-sayuran	$0,15 \pm 0,13$	$0,52 \pm 0,78$	$0,78 \pm 1,23$	$0,09 \pm 0,16$	$0,38 \pm 0,69$
Buah-buahan	$0,46 \pm 0,52$	$0,85 \pm 0,47$	$1,12 \pm 0,95$	$0,24 \pm 0,41$	$0,66 \pm 0,64$
Minuman dan lainnya	$0,85 \pm 0,71$	$2,05 \pm 0,84$	$1,63 \pm 1,31$	$2,57 \pm 1,51$	$1,77 \pm 1,17$
Pangan hewani	$0,58 \pm 0,24$	$1,05 \pm 0,54$	$1,09 \pm 0,08$	$0,57 \pm 0,14$	$0,82 \pm 0,36$

Keterangan:

K=kelompok kontrol, P1=kelompok intervensi 14 hari; P2=kelompok intervensi 21 hari; P3=kelompok intervensi 28 hari

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dalam hal konsumsi sayur-sayuran, buah-buahan, minuman dan lainnya, serta pangan hewani antar kelompok ($p > 0,05$). Jenis minuman dan lainnya yang sering dikonsumsi subjek adalah kopi dan teh. Komponen antioksidan yang banyak terdapat pada kopi adalah kafein dan asam klorogenat sedangkan zat aktif pada teh adalah flavonoid, katekin, dan polifenol (Lingga 2012).

Kepatuhan konsumsi pangan intervensi

Penilaian tingkat kepatuhan konsumsi pangan intervensi dilakukan dengan cara mengisi formulir jadwal konsumsi *jelly* cincau yang dilakukan secara mandiri (*self reported*). Tingkat kepatuhan rata-rata subjek dalam mengonsumsi pangan intervensi pada masing-masing kelompok tergolong tinggi ($> 85\%$) (Tabel 2). Hanya sedikit ($< 15\%$) subjek yang terlewat dan tidak mengonsumsi pangan intervensi, antara lain karena alasan lupa atau sedang mengikuti kegiatan di luar rumah. Tidak terdapat keluhan negatif dari subjek selama mengonsumsi *jelly* cincau. Waktu konsumsi pangan intervensi bergantung pada kesediaan subjek. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam hal tingkat konsumsi pangan intervensi subjek antar kelompok ($p > 0,05$).

Tabel 2. Tingkat kepatuhan konsumsi pangan intervensi subjek

Kelompok	Konsumsi pangan intervensi (%)
P1	85,7
P2	90,5
P3	89,3
Rata-rata	88,5

Keterangan:

P1=kelompok intervensi 14 hari; P2=kelompok intervensi 21 hari; P3=kelompok intervensi 28 hari

Asupan dan tingkat kecukupan gizi

Rata-rata asupan energi dan zat gizi subjek disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan uji Anova, rata-rata asupan energi, protein, kalsium, zat besi, vitamin A, dan vitamin C subjek antar kelompok tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Sebagian besar tingkat kecukupan energi subjek berada pada kategori defisit sedang (50%), sedangkan tingkat kecukupan protein subjek umumnya tergolong normal (67%) (Tabel 4). Subjek umumnya hanya mengonsumsi makanan sepinggan sebanyak dua kali sehari dan hanya mengonsumsi makanan selingan di pagi hari. Kecukupan protein umumnya didapatkan dari konsumsi ayam, telur, dan ikan. Hasil uji Anova menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap tingkat kecukupan zat gizi subjek antar kelompok ($p>0,05$).

Tingkat kecukupan kalsium, vitamin A, dan vitamin C sebagian besar subjek tergolong kurang. Kekurangan kalsium terutama disebabkan oleh konsumsi yang rendah pada susu dan produk olahannya. Asupan vitamin A subjek berasal dari wortel, sawi, dan daun singkong. Asupan vitamin C yang kurang umumnya disebabkan oleh konsumsi buah-buahan sumber vitamin C yang rendah. Sebagian besar subjek hanya mengonsumsi satu porsi buah dalam sehari. Hasil uji Anova menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam tingkat kecukupan kalsium, vitamin A, dan vitamin C subjek antar kelompok ($p>0,05$). Asupan zat besi subjek berasal dari susu, kopi, dan sawi. Hasil uji Anova menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap tingkat kecukupan zat besi dan vitamin A subjek antar kelompok ($p>0,05$).

Kadar malondialdehid

Rata-rata dan selisih kadar MDA subjek antar kelompok disajikan pada Gambar 1. Rata-rata kadar MDA *pre*-intervensi dan *post*-intervensi keempat kelompok tergolong di atas normal, yaitu masing-masing $2,64\pm 1,04$ $\mu\text{mol/L}$ dan $1,95\pm 0,79$ $\mu\text{mol/L}$. Menurut Wasowicz *et al.* (1993), kadar MDA normal pada orang dewasa sehat adalah kurang dari $1,01$ $\mu\text{mol/L}$. Penelitian serupa oleh Zakaria *et al.* (2000) yang dilakukan terhadap mahasiswa laki-laki di Pesantren Ulil Albab, Bogor juga menunjukkan bahwa kadar MDA subjek sebelum diberikan intervensi minuman jahe juga berada di atas normal, yaitu sebesar $2,36$ $\mu\text{mol/L}$. Pada penelitian tersebut, walaupun tidak terpapar oleh asap rokok, kehidupan keseharian subjek yang tinggal di wilayah perkotaan telah terpapar oksidan yang cukup parah pada tubuh. Kadar MDA subjek *post* intervensi yang masih di atas normal walaupun telah diberikan sumber antioksidan menunjukkan bahwa kebiasaan merokok subjek telah menimbulkan kondisi oksidatif yang cukup buruk pada tubuh sehingga pemberian intervensi pangan antioksidan belum mampu menjadikan kadar MDA menjadi normal.

Saat sebelum intervensi, rata-rata kadar MDA subjek tidak berbeda nyata antar kelompok ($p>0,05$). Rata-rata kadar MDA *pre*-intervensi tertinggi terdapat pada kelompok P2 ($3,21\mu\text{mol/L}$) sedangkan terendah terdapat pada kelompok P1 ($1,81$ $\mu\text{mol/L}$). Setelah intervensi, terjadi penurunan kadar MDA darah pada ketiga kelompok perlakuan, dan terjadi kenaikan kadar MDA sebesar 11,89% pada kelompok K. Pada kelompok P1 terjadi penurunan kadar MDA sebe-

Tabel 3. Asupan zat gizi subjek (tanpa intervensi) antar kelompok

Zat gizi	Kelompok			
	K	P1	P2	P3
Energi (kkal)	1.923 \pm 32	2.024 \pm 347	1.938 \pm 179	1.933 \pm 191
Protein (g)	58,4 \pm 4,9	59,9 \pm 12,1	51,3 \pm 3,5	55 \pm 7,1
Ca (mg)	928,2 \pm 1.272,3	1.235,3 \pm 997,6	323,2 \pm 142,4	1.091,12 \pm 1439,4
Fe (mg)	13,5 \pm 2,8	11,1 \pm 2,4	12,3 \pm 0,3	13,2 \pm 2,7
Vit A (RE)	285,5 \pm 71,9	567,5 \pm 253,7	745,6 \pm 49,0	389,5 \pm 360,2
Vit C (mg)	10,8 \pm 5,6	51,4 \pm 47,9	71,5 \pm 39,5	68 \pm 17,6

Keterangan:

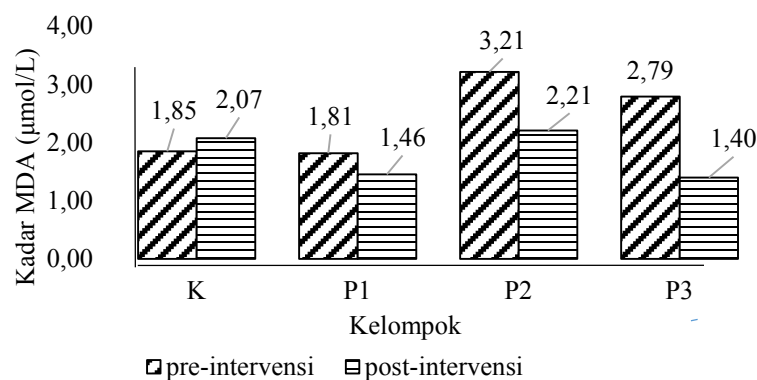
K= kelompok kontrol, P1 = kelompok intervensi 14 hari; P2 = kelompok intervensi 21 hari; P3 = kelompok intervensi 28 hari

Tabel 4. Tingkat kecukupan gizi subjek (tanpa intervensi) antar kelompok

Zat gizi dan kategori	Kelompok									
	K		P1		P2		P3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Energi:										
Defisit	3	100	3	100	3	100	3	100	12	100
Cukup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lebih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata (%)	75,3±1,2		79,7±13,6		76±7		76±7,5		76,7±7,5	
Protein:										
Defisit	0	0	1	67	2	67	1	33	4	33
Cukup	3	100	2	33	1	33	2	67	8	67
Lebih	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata (%)	97,7±8,2		99,7±20		86±5,7		91,7±11,6		93,7±12,2	
Ca:										
Cukup	1	33	2	67	0	0	1	33	4	33
Kurang	2	67	1	33	3	100	2	67	8	67
Rata-rata (%)	84,7±115,5		112,3±90,9		29,3±12,9		99,3±130,6		81,4±90,1	
Fe:										
Cukup	3	100	3	100	3	100	3	100	12	100
Kurang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rata-rata (%)	104±22,3		85,7±94,7		94,7±2,5		101,7±21,2		96,5±17,1	
Vit A:										
Cukup	0	0	2	67	3	100	3	100	8	33
Kurang	3	100	1	33	0	0	0	0	4	67
Rata-rata (%)	47,3±12		94,3±42		124±8		122,6±48,6		97±42,9	
Vit C:										
Cukup	0	0	1	33	2	67	1	33	4	33
Kurang	3	100	2	67	1	33	2	67	8	67
Rata-rata (%)	12±6,2		57±53,7		79,7±44		53,3±19,7		50,5±40	

Keterangan:

K= kelompok kontrol, P1 = kelompok intervensi 14 hari; P2 = kelompok intervensi 21 hari; P3 = kelompok intervensi 28 hari



Gambar 1. Rata-rata kadar malondialdehid subjek antar kelompok

sar 19,89%, P2 sebesar 31,15%, dan P3 sebesar 49,82%. Dengan demikian terlihat bahwa semakin lama intervensi maka penurunan kadar MDA semakin besar.

Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada kelompok P2 dan P3 antara kadar MDA darah sebelum dan setelah intervensi ($p < 0,05$). Penurunan kadar MDA *post*-intervensi pada kelompok P2 sesuai dengan penelitian Makaryani (2014) yang menunjukkan adanya penurunan kadar MDA setelah pemberian cincau (berkalori) selama tiga minggu intervensi. Sebaliknya, kadar MDA plasma subjek sebelum dan setelah intervensi pada kelompok P1 tidak berbeda nyata. Hal ini berarti lama konsumsi cincau selama 14 hari dianggap belum efektif dalam menurunkan kadar MDA.

Uji Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata dalam hal selisih kadar MDA plasma antara sebelum dan setelah intervensi antar kelompok ($p = 0,002$). Berdasarkan uji lanjut Duncan, perbedaan tersebut terjadi pada kelompok P2 dan P3 dibandingkan dengan kelompok kontrol dan P1. Penurunan MDA diduga kuat karena konsumsi pangan intervensi *jelly* cincau selama 21 hari dan 28 hari dan bukan karena pangan sumber antioksidan lain ataupun asupan vitamin A dan vitamin C. Hal ini terlihat dari konsumsi pangan sumber antioksidan (Tabel 1) dan asupan vitamin A dan C (Tabel 3 dan 4) sebagai sumber antioksidan tidak berbeda signifikan antar kelompok.

KESIMPULAN

Sebagian besar subjek adalah mahasiswa IPB berusia 19 tahun. Seluruh subjek tergolong dalam perokok sedang dengan konsumsi 5-14 batang/hari dan dengan rata-rata $11,8 \pm 4,4$ batang/hari. Pangan sumber antioksidan yang paling sering dikonsumsi subjek adalah kelompok minuman yaitu sebanyak 1,77 kali/hari, terdiri atas kopi dan teh. Tidak terdapat perbedaan yang nyata dalam hal konsumsi pangan antioksidan, asupan gizi makro (energi, protein) maupun asupan gizi mikro (Ca, Fe, vitamin A, vitamin C) subjek antar kelompok ($p > 0,05$).

Rata-rata kadar MDA sebelum dan setelah intervensi subjek seluruh kelompok berada di atas normal ($> 1,01 \mu\text{mol/L}$). Pemberian *jelly drink* cincau selama 21 dan 28 hari dapat menurunkan

kadar MDA subjek perokok dewasa secara signifikan, sementara pemberian selama 14 hari belum terlihat efeknya. Pemberian *jelly* cincau selama masa intervensi (s.d 28 hari) belum menjadikan kadar MDA subjek tergolong normal. Perlu dilakukan intervensi yang lebih lama untuk menjadikan kadar MDA normal serta perlu juga diujikan pangan sumber antioksidan lain dengan tingkat oksidatif yang lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustan MN. 2000. Epidemiologi penyakit tidak menular. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Carlsen MH, Halvorsen BE, Holte B, Bohn SK, Dragland S, Sampson L, Willey C, Senoo H, Umezono Y, Sanada C, Barikmo I, Berhe N, Willett W, Phillips KM, Jacobs DR Jr, Blomhoff R. 2010. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *J Nutrition* 9:1-11.
- Conti MP, Morand PC, Levillain P, Lemonnier A. 1991. Improve fluorometric determination of malondialdehyde. *J Clin Chem* 37:1273-1275.
- [Depkes] Departemen Kesehatan. 1996. Pedoman praktis pemantauan gizi orang dewasa. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fitria, Triandhini RINK R., Mangimbulude JC, Karwur FF. 2013. Merokok dan oksidasi DNA. *Sains Medika* 5(2):13-120.
- Gibson RS. 2005. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press.
- Katrin, Elya B, Shodiq AM. 2012. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi daun cincau hijau rambat (*Cyclea Barbata* Miers) serta identifikasi golongan senyawa dari fraksi paling aktif. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 8(2):118-124.
- Khoiriyah N, Amalia L. 2014. Formulasi cincau (*Premna oblongifolia* L Merr) *jelly drink* sebagai pangan fungsional sumber antioksidan. *J Gizi dan Pangan* 9(2):73-80.
- Komalasari D. 2000. Faktor-faktor penyebab perilaku merokok pada remaja. *J Psikologi* 1:37-47.
- Li Z, Henning S.M, Zhang Y, Zerlin A, Li L, Gao L, Ru-Po lee, Karp H, Thames G, Bowerman S *et al.* 2010. Antioxidant-rich spice

- added to hamburger meat during cooking results in reduced meat, plasma, and urine malondialdehyde concentrations. *Am J Clin Nutr* 91:1180-4.
- Lingga L. 2012. The healing power of antioxidant. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Makaryani I, Amalia L, Ramadhani NR, Pertiwi KI, Aprillia DW. 2014. Pengaruh pemberian pangan antioksidan terhadap kadar malondialdehid plasma mahasiswi pengonsumsi gorengan. *JGKI* 10(3):21-28.
- Tsani FR. 2013. Hubungan antara faktor lingkungan dan perilaku dengan kejadian penyakit jantung koroner (Studi kasus di Rumah Sakit X Kota Semarang). *Unnes J Public Health* 2(3):1-9.
- Valko M, Rhodes CJ, Moncol J, Izakovic M, Mazur M. 2006. Free radical, metal and antioxidant in oxidative stress induced cancer. *Chemico Biological Interaction* 160(1):1-40.
- Wasowicz W, Nève J, Peretz A. 1993. Optimized steps in fluorometric determination of thiobarbituric acid-reactive substances in serum: importance of extraction pH and influence of sample preservation and storage. *Clin Chem* 39(12):2522-2526.
- Yeh, CT, Huang WH, Yen GC. 2009. Antihypertensive effect of Hsian-tsao and its active compound in spontaneously hypertensive rats. *J Nutr Biochem* 20(11):866-875.
- Zakaria FR, Susanto H, Hartoyo. 2000. Pengaruh konsumsi jahe (*Zingiber officinale* roscoe) terhadap kadar malondialdehid dan vitamin E plasma pada mahasiswa pesantren Ulil Albaab Kedung Badak, Bogor. *JTIP* 11:36-40.
- Zakaria FR, Nurahman E, Prangdimurti, Tejasari. 2003. Antioxidant and immunoenhancement activities of ginger (*Zingiber officinale* roscoe) extract and compound in in vitro and in vivo mouse and human system. *Journal of Nutraceuticals and Food* 8:96-104.